

URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



PCT/PL03/00083

ZAŚWIADCZENIE

**Advanced Digital Broadcast Polska Spółka z o.o.,
Zielona Góra, Polska**


**Advanced Digital Broadcast Ltd.
Taipei, Tajwan**

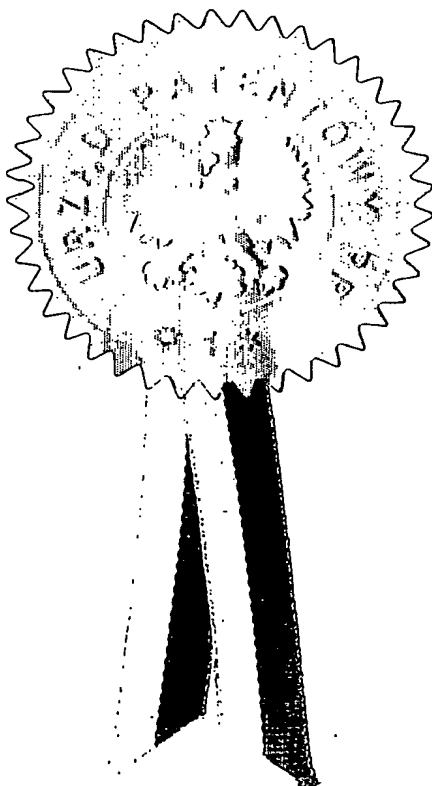
złożyli w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej dnia 28 sierpnia 2002 r. podanie o udzielenie patentu na wynalazek pt.: „Sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych i układ kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych.”
Dołączone do niniejszego zaświadczenia opis wynalazku, zastrzeżenia patentowe i rysunki są wierną kopią dokumentów złożonych przy podaniu w dniu 28 sierpnia 2002 r.

Podanie złożono za numerem P-355743

Warszawa, dnia 23 czerwca 2005 r.

z upoważnienia Prezesa


mgr Jowita Mazur
p.o. Naczelnik Wydziału



**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

BEST AVAILABLE COPY

Sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych
i układ kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych

Przedmiotem wynalazku jest sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych i układ kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych, mające zastosowanie przykładowo w systemach transmisji danych w formatach stosowanych w telewizji cyfrowej.

Znane są i powszechnie eksploatowane sieci z pakietową transmisją danych, gdzie występuje opakowanie (enkapsulacja) pakietów w dodatkowe pola. Przykładowo jest znany model sieci informatycznych OSI (ang. Open Systems Interconnection), gdzie pakiety warstw wyższych tworzone są poprzez opakowanie pakietów warstw niższych.

Znane są również sposoby filtrowania i wykonywania operacji na przepływających przez sieć pakietach. Przykładowo, znane są programy typu zaporą (ang. Firewall), jak chociażby *ipchains* z systemu Linux, gdzie można ustalić reguły przetwarzania pakietów, na przykład na podstawie ich adresu źródła, przeznaczenia czy typu pakietu, dla pakietów przychodzących i wychodzących z zapory. Jednak reguły dostępne w takich programach pozwalają głównie na filtrowanie pakietów i kierowanie ich do odpowiednich wyjść, natomiast nie pozwalają na konwersję danych w nich zawartych.

Z europejskiego zgłoszenia patentowego numer EP 1217838 jest znany system kontroli i zmiany identyfikatorów pakietów (PID) przechodzących przez niego danych, w którym pakiety są jedynie opakowywane i analizowane.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych oraz układu do kontroli przepływu danych w tym systemie, w którym elementami kontroli i zmiany zawartości pakietów przez niego przechodzących są węzły, którymi mogą być węzły wejściowe dostarczające dane w określonym formacie, multipleksery łączące kilka strumieni jednostek transmisyjnych w jeden strumień, czy też węzły wyjściowe dokonujące konwersji otrzymanych jednostek na odpowiedni format wyjściowy. Oprócz swoich podstawowych funkcji, takich jak konwersja i multipleksowanie, poszczególnym węzłom można przypisać reguły określające operacje, które mają zostać wykonane na przepływających przez te węzły jednostkach transmisyjnych.

W regułach określa się, które jednostki mają być modyfikowane poprzez określenie etykiety, typu lub rozmiaru pakietu zawartego w danej jednostce oraz sposób realizacji tych modyfikacji poprzez podanie odpowiedniej komendy. Reguły mogą również określać konieczność konwersji określonych pakietów w określonych jednostkach na inny format. Wchodzące do systemu pakiety wejściowe są przetwarzane w pakiety zwane jednostkami transmisyjnymi, które tworzy się poprzez opakovanie pakietów wejściowych polegające na dołączeniu do nich etykiety, pola określającego typ pakietu oraz pola określającego długość pakietu. Za pomocą etykiet oznacza się, z którego źródła pochodzi dana jednostka transmisyjna, przy czym etykiety jednostek mogą być określone (zmieniane) w dowolnym węźle systemu.

Sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych według wynalazku polega na tym, że do układu przetwarzania danych składającego się z sieci węzłów w postaci węzłów wejściowych, wyjściowych oraz węzłów pośrednich takich jak węzły przetwarzające dane lub multipleksery, gdzie węzły te są połączone w dowolnie określoną strukturę dostarcza się sygnały do węzłów wejściowych, a z pakietów danych pobieranych z tych węzłów tworzy się jednostki transmisyjne, przy tym każdemu z węzłów przypisuje się reguły wejściowe i wyjściowe oraz definiuje się reguły ogólne. Po pojawieniu się pakietu na wejściu węzła sprawdza się czy reguły ogólne dotyczą tej jednostki i w przypadku pozytywnego wyniku tego sprawdzenia wykonuje się komendy określone przez te reguły, a następnie sprawdza się czy reguły wejściowe danego węzła dotyczą tej jednostki. W przypadku pozytywnej odpowiedzi wykonuje się komendy określone przez te reguły, a następnie wykonuje się funkcje węzła i z kolei sprawdza się czy reguły wyjściowe dotyczą tej jednostki. Na węzłach wyjściowych wydobywa się z jednostek transmisyjnych pakiety, przy czym jednostkę transmisyjną tworzy się poprzez dodanie do pakietu pól w postaci etykiety, typu pakietu i/lub rozmiaru. W przypadku, w którym reguła jest regułą konwersji sprawdza się czy dany algorytm konwersji wymaga obecności dalszych reguł, po czym w przypadku pozytywnego wyniku tego sprawdzenia i przy jednoczesnym braku zdefiniowania tych reguł odrzuca się ten pakiet, natomiast pakiety, których dotyczy dana reguła definiuje się poprzez podanie ich etykiety, typu, rozmiaru, albo temu podobnych parametrów.

Układ kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych według wynalazku, w którym wykorzystywany jest przedstawiony sposób kontroli przepływu danych, zawiera co najmniej dwa węzły wejściowe przetwarzające

otrzymane dane i formujące z nich jednostki transmisyjne oraz wstępnie konwertujące sygnały pakietów wejściowych z jednego formatu na inny, co odbywa się na podstawie reguł wyjściowych określonych dla węzłów wejściowych. Wyjścia węzłów wejściowych są połączone z pozostałymi węzłami systemu, którymi są co najmniej jeden multiplekser i/lub co najmniej jeden węzeł przetwarzający dane oraz co najmniej jeden węzeł wyjściowy, które to węzły systemu wykonują operacje na jednostkach transmisyjnych przez nie przepływających na podstawie reguł ogólnych, wejściowych i wyjściowych określonych dla węzłów według opisanego wcześniej sposobu kontroli przepływu danych. Wyjścia multiplekserów oraz węzłów przetwarzających dane są połączone z innymi multiplekserami lub węzłami przetwarzającymi dane, lub też z węzłami wyjściowymi. Węzły wyjściowe są końcowymi węzłami w systemie i w tych węzłach jednostki transmisyjne są konwertowane do postaci zawartych w nich pakietów.

Opisane układ i sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych stwarzają niespotykaną dotąd możliwość swobodnej kontroli przepływu danych przez system. Istotnymi cechami są możliwość opakowania danych poprzez dodanie etykiety, typu i rozmiaru pakietu w węzłach wejściowych systemu oraz możliwość odrzucania tych informacji w węzłach wyjściowych, jak również rozbudowanie możliwości przetwarzania pakietów w węzłach systemu, pozwalające na wykonywanie operacji na pakietach na każdym wejściu i wyjściu dowolnego węzła, wykonywanie operacji na pakietach na podstawie reguł ogólnych oraz reguł lokalnych przypisanych do określonych wejść i wyjść określonych węzłów, a także na rozróżnianie pakietów na podstawie ich etykiety, typu i/lub rozmiaru, a w końcu możliwość filtrowania pakietów i konwersji pakietów do określonego formatu w dowolnym węźle systemu.

Istotą opisanych układu i sposobu jest to, że każdy węzeł posiada funkcjonalność rozszerzoną o procedury przetwarzania jednostek transmisyjnych, działającą na podstawie reguł ogólnych lub zdefiniowanych dla określonych wejść lub wyjść określonych węzłów. Ujawniony sposób postępowania umożliwia wprowadzenie do systemu transmisyjnego danych o różnych formatach. Przykładowo dla systemu telewizji cyfrowej mogą to być ramki audio i/lub wideo w formacie MPEG, sekcja prywatna formatu MPEG, czy też jakiegokolwiek inne dane w postaci plików graficznych, aplikacji, plików danych lub temu podobnych i połączenie tych danych w strumień wyjściowy. I tak w przypadku gdy system nadawczy transmituje dane w formacie MPEG, możliwe jest włączenie do tego strumienia danych w innych formatach w oparciu o podane zasady konwersji, przez co dane te zostaną zapisane w pakiety o określonej strukturze, posiadające określone pola identyfikacyjne, przykładowo pole PID (Packet Identifier).

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przykładową strukturę blokową układu kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych, fig. 2 - schemat blokowy układu kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych, fig. 3 - przykładowy węzeł pojedynczego multipleksera i listę reguł przypisanych temu węzłowi, natomiast kolejne figury rysunku obrazują sposób kontroli przepływu danych według wynalazku, z których fig. 4 i fig. 5 ilustrują odpowiednio algorytm tworzenia jednostki transmisyjnej w węźle wejściowym oraz strukturę jednostki transmisyjnej, z kolei fig. 6 - fig. 9 obrazują odpowiednio algorytm działania pojedynczego węzła, algorytm obsługi reguł, algorytm wykonania na jednostce operacji określonych przez regułę oraz algorytm konwersji zawartości jednostki transmisyjnej do określonego formatu wyjściowego, natomiast fig. 10

przedstawia algorytm działania węzłów wyjściowych.

Jak pokazano na fig. 1 rysunku przykładowa struktura układu kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych składająca się z sieci węzłów wejściowych WE1 - WEn, wyjściowych WY1 - WYn oraz węzłów pośrednich; którymi są węzły przetwarzające dane PROC1 - PROCn lub multipleksery MUX1 - MUXo. Węzły te są połączone w dowolnie określoną strukturę, przy tym do węzłów wejściowych WE1 - WEn dostarcza się sygnały, a z pakietów danych pobieranych z tych węzłów WE1 - WEn tworzy się jednostki transmisyjne, przy tym każdemu z węzłów WE1 - WEn, PROC1 - PROCn, MUX1 - MUXo oraz WY1 - WYn przypisuje się uprzednio reguły wejściowe Rwe1 - Rwen, Rproc1 - Rprocn, Rmux1 - Rmuxo i wyjściowe Rwy1 - Rwyn oraz definiuje się reguły ogólne, zaś w węzłach wejściowych WE1 - WEn jednostkom transmisyjnym przyporządkowuje się etykiety, które identyfikują węzeł wejściowy WE1 - WEn, z którego pochodzi dana jednostka.

Bliżej objaśnione zostało to na fig. 2 rysunku przedstawiającą przykładowy schemat blokowy układu kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych, zgodnie z którym układ ma sześć węzłów wejściowych WE1 - WE6 przetwarzających otrzymane dane i formujących z nich jednostki transmisyjne oraz wstępnie konwertujących sygnały pakietów wejściowych z jednego formatu na inny. Wyjścia trzech węzłów wejściowych WE1 - WE3 są połączone z wejściami pierwszego multipleksera MUX1, wyjścia kolejnych dwóch węzłów wejściowych WE4 - WE5 są połączone z wejściami drugiego multipleksera MUX2, natomiast wyjście ostatniego węzła wejściowego WE6 jest przyłączone do jednego z wejść kolejnego multipleksera MUX3, do którego drugiego wejścia jest doprowadzony sygnał wyjściowy z drugiego multipleksera MUX2. Wyjście pierwszego multipsek-

sera MUX1 jest doprowadzone do wejścia przetwarzającego węzła PROC1, który wykonuje inne operacje na przepływających przez niego danych, a jego sygnał wyjściowy jest podawany na jedno z wejść kolejnego multipleksera MUX5, do którego drugiego wejścia jest doprowadzony sygnał multipleksera MUX3. Sygnały z wyjść multipleksera MUX5 są podawane równolegle do trzech węzłów wyjściowych WY1 - WY3, które zgodnie z ustawionymi regułami blokują lub przepuszczają pakiety o określonych etykietach, na przykład w celu dostosowania ich do serwisu, dla którego węzeł wyjściowy przygotowuje dane.

Sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych jest realizowany w oparciu o kolejne procedury, których algorytmy zostaną szczegółowo omówione poniżej.

Dane wchodzące do systemu transmisyjnego przetwarza się w węzłach wejściowych WE1 - WE6, w których formuje się z danych wejściowych jednostki transmisyjne. W węzłach WE1 - WE6 można również prowadzić wstępną konwersję pakietów z jednego formatu na inny. Przykładowo, węzeł WE3 jako format wyjściowy ma określony format MPEG, a wchodzą do niego pliki danych, zatem w węźle tym dokona się konwersja tych plików na pakiety MPEG. Podobna konwersja dokonuje się w węźle WE5. W węzłach wejściowych WE1 - WE6 nadaje się również pakietom etykiety, za pomocą których można później zdefiniować, z którego z węzłów WE1 - WE6 pochodzą te dane, tak, że wejściu WE1 przyporządkowuje się etykietę E1, wejściu WE2 etykietę E2 i tak dalej, aż do etykiety E6 przynależnej do wejścia WE6. Można także określić wszelkie inne operacje na pakietach, przykładowo zmianę danych identyfikacyjnych pakietu czy pomijanie wszystkich lub niektórych pakietów, co umożliwia „wyłączenie” danego wejścia. Jednostki z wejść WE1, WE2 i WE3 są łączone w jeden strumień przez multi-

plekser **MUX1**, dla którego uprzednio ustala się pewne reguły, jak przykładowo przepuszczanie lub blokowanie jednostek o określonych etykietach. Format wyjściowy jednostek o etykiecie **E1** z węzła **MUX1** to MPEG, więc dane pochodzące z węzła **WE1** (PS – ang. Private Section oznaczające format danych związany z formatem MPEG) będą konwertowane na pakiety MPEG. Dane wyjściowe z multiplexera **MUX1** przesyła się do węzła przetwarzającego **PROC1**, gdzie wykonuje się inne operacje na przepływających przez niego danych. Również dla węzła **PROC1** ustala się uprzednio odpowiednie reguły, a sygnał z niego przekazuje się do multiplexera **MUX5**. Jednostki o etykietach **E1**, **E2** przechodzące przez **MUX5** poddaje się konwersji na format DARC (ang. Data Radio Channel), a jednostki o etykietach **E3**, **E4**, **E5**, **E6** poddaje się konwersji na format MPEG, oczywiście jeśli taka konwersja jest wymagana. Podobne reguły konwersji określa się dla pakietów o określonych danych wejściowych, określonym typie lub określonej wielkości. Dane wyjściowe z multiplexera **MUX5** podaje się równolegle do trzech węzłów wyjściowych **WY1**, **WY2**, **WY3**. Również w tych węzłach ustanawia się dowolne reguły, takie jak przykładowo blokowanie lub przepuszczanie pakietów o określonych etykietach w celu dostosowania ich do serwisu, dla jakiego węzeł wyjściowy przygotowuje dane.

Przykładowy węzeł multiplexera oraz fragment listy reguł jest przedstawiony na fig. 3 rysunku. Dokładny opis reguł jest przedstawiony w dalszej części tekstu, obecnie zostaną one omówione jedynie przykładowo. Multiplexer ma trzy wejścia, mianowicie **IN A**, **IN B**, **IN C** oraz wyjście **OUT**. Na liście reguł są zdefiniowane reguły ogólne:

 pomijające pakiety o polu PID równym 111, 112 z etykietą **E1**,
 pomijające pakiety o polu PID równym 101, 102 z etykietą **E2**,

oraz reguły przypisane do wejścia IN A multipleksera:

zamiana pola PID pakietów z etykietą E1 z 21 na 121,

pominięcie pakietów o rozmiarze większym niż 100,

a także reguła przypisana do wyjścia OUT multipleksera:

zatrzymanie pakietów MPEG o polu PID równym 134,

konwersja pakietów o etykiecie E1 na format MPEG,

przypisanie pakietom w jednostkach o etykiecie E1 wartości pola PID równej 120.

Algorytm obróbki danych wejściowych wprowadzanych do systemu i przesyłanych

przez sam system w różnych formatach jest następujący. W węzłach wejściowych

dane wejściowe zostają opakowane w celu stworzenia jednostki transmisyjnej, co

przedstawiono na fig. 4 rysunku, zaś samą strukturę jednostki transmisyjnej przed-

stawiono na fig. 5 rysunku. Zawartość jednostki transmisyjnej może być poddana

konwersji do określonego formatu, zaś konwersja ta może mieć miejsce w dowol-

nym węźle, a jej algorytm przedstawia fig. 6 rysunku. Celem ułatwienia kierowania

przepływem danych tworzy się jednolite pakiety w postaci jednostek transmisyj-

nych, w których można przesłać pakiety dowolnego formatu.

W skład jednostki transmisyjnej wchodzi pakiet danych oraz nagłówek jednostki

(fig. 5). Struktura pakietu może być dowolna. Zakłada się jednak, że typowy pakiet

składa się z bloku 214 zawierającego dane identyfikacyjne (nagłówek) oraz części

215 zawierającej przenoszone informacje. W nagłówku 214 pakietu może się

znajdować dowolna ilość pól z danymi identyfikacyjnymi, wówczas odczytanie ich

wartości wykonuje się na podstawie nazwy pola.

W przypadku pakietu w formacie MPEG, w bloku identyfikacyjnym znajduje się

między innymi pole PID (ang. Packet Identifier). Nagłówek jednostki składa się

z etykiety 211, pola 212 określającego typ przesyłanych danych oraz pola 213

określającego długość pakietu przesyłanego w jednostce. Każdy węzeł wejściowy może nadawać jednostkom odrębną etykietę 211, na podstawie której to etykiety można zidentyfikować źródło danych. Pole 212 określające typ przesyłanych danych jest użyteczne przykładowo do blokowania lub przepuszczania tylko pakietów określonego typu w celu sprawdzenia, czy określona reguła może być zastosowana do jednostki transmisyjnej zawierającej pakiet określonego typu.

Jednostki transmisyjne tworzy się następująco (fig. 4). W pierwszym kroku 201 pobiera się dane wejściowe w formie pakietów (z nagłówkiem lub bez, jako czyste paczki danych). Jeśli dane wejściowe są podawane w postaci pliku o dużym rozmiarze, odpowiednio wcześniej uruchamia się procedurę dzielącą ten plik na pakiety o mniejszych rozmiarach. Następnie w kroku 202, odczytuje się typ i długość pakietu. Ostatnim krokiem 203 jest dołączenie do odczytanego pakietu nagłówka, określającego etykietę, która początkowo jest etykietą pustą, typ i długość pakietu.

Objaśnienie reguł.

Składnia reguły jest następująca:

identyfikacja jednostki + komenda + argumenty

Pierwsza część, *identyfikacja jednostki*, identyfikuje jednostki transmisyjne, których ma dotyczyć dana komenda. Można tu zdefiniować etykietę jednostki, typ lub długość pakietu w niej zawartego.

Ostatnia część, *argumenty*, określa argumenty danej komendy. Znaleźć się tu mogą argumenty identyfikujące pakiety jednostek określonych przez *identyfikację jednostki*, których dotyczyć będzie komenda. Można tu zdefiniować pola nagłówka pakietu, np. dla pakietu MPEG można określić PID.

Przykładowe komendy i ich argumenty przedstawione są w poniższej tabeli:

Reguła	opis
Etykieta	Podana etykieta zostanie przypisana wszystkim przepływającym przez węzeł jednostkom transmisyjnym. Jeśli jednostki posiadają już etykietę, zostanie ona zmieniona na podaną w argumencie.
Filtr:POLE1:100,101,102	W jednostkach transmisyjnych pakiety o polu nagłówka POLE1 = 100, 101, 102 zostaną odfiltrowane (zastąpione pustymi pakietami).
Filtr_zakres:POLE1:100,150	W jednostkach transmisyjnych pakiety o wartościach w polu nagłówka POLE1 z podanego zakresu (od 100 do 150) zostaną odfiltrowane (zastąpione pustymi pakietami).
Zamiana: POLE1: 21, 101, 22, 102	Jeśli w jednostkach transmisyjnych znajdują się pakiety o polu nagłówka POLE1 równym 21, jego wartość zostanie zmieniona na 101, jeśli 22 - na 102. Można podać więcej argumentów.
Zatrzymaj:POLE1:101, 102, 157	Z ciągu pakietów zawartych w jednostkach transmisyjnych zostaną przesłane tylko te o polu nagłówka POLE1 równym 101, 102, 157. Reszta zostanie odfiltrowana (zastąpiona pustymi pakietami).
Zatrzymaj_zakres: POLE1:101,150	Z ciągu pakietów zawartych w jednostkach transmisyjnych zostaną przesłane tylko te o polu

nagłówka POLE1 zawierającym się w przedziale od 101 do 150. Reszta zostanie odfiltrowana (zastąpiona pustymi pakietami).

Pomiń: POLE1:101,126,
178

Jednostki transmisyjne w których znajdują się pakiety o polu nagłówka POLE1 równym 101, 126 lub 178 zostaną pominięte (usunięte ze strumienia).

Pomiń_zakres:

Jednostki transmisyjne w których znajdują się pakiety o wartościach w polu nagłówka POLE1

POLE1:101,1150

z podanego przedziału (od 101 do 150) zostaną pominięte (usunięte ze strumienia).

Przypisz: POLE1:101

Wartość pola nagłówka POLE1 we wszystkich pakietach posiadających to pole zostanie ustawiona na 101.

Konwersja:

Pakiety o polu nagłówka POLE1 równym 101 zostaną przekonwertowane na format FORMAT (przykładowo, MPEG, DARC).

FORMAT: POLE1:101

Jeśli po komendzie nie zostaną podane argumenty (dane identyfikacyjne pakietów), dotyczy ona wszystkich pakietów zawartych w jednostkach transmisyjnych. Przykładowo, komenda *Pomiń* bez argumentów usunie ze strumienia wszystkie jednostki odpowiednio zidentyfikowane. Nie dotyczy to oczywiście komend *Zamiana* oraz *Przypisz*; dla nich muszą być podane argumenty. Usunięcie tych jednostek można oczywiście uzyskać również poprzez podanie odpowiedniego zakresu danych identyfikacyjnych, od najmniejszej do największej wartości.

Jeśli w systemie byłyby przesyłane pakiety w formacie MPEG, dane identyfikacyjne mogłyby obejmować przykładowo PID przesyłanych pakietów. Wówczas przykładowa komenda miałaby postać: Przypisz:PID:101

Aby wykonać komendę dotyczącą określonych jednostek, należy je zdefiniować za pomocą:

- nazwy etykiety
- typu pakietu
- minimalnego rozmiaru pakietu

lub też kombinacji dwóch lub trzech tych cech.

Przykładowo, reguła:

EtykietaA:Przypisz:POLE1:101

ustawi pole nagłówka POLE1 wszystkich pakietów zawartych w jednostkach o etykiecie „EtykietaA” na wartość 101.

Inny przykład:

MPEG:Przypisz:POLE1:101

W rezultacie ustawi pole nagłówka POLE1 na wartość 101 wszystkim pakietom typu MPEG, bez względu na ich etykietę, czyli węzeł, z którego dana jednostka pochodzi.

Kolejnym przykładem jest:

100:Filtr

W rezultacie wszystkie pakiety o rozmiarze powyżej 100 zostaną zastąpione pustymi pakietami.

Przykład składni łączącej w sobie 2 cechy:

EtykietaA:100:Filtr

W rezultacie wszystkie pakiety znajdujące się w jednostkach transmisyjnych

o etykiecie „EtykietaA” i rozmiarze powyżej 100 zostaną zastąpione pustymi pakietami.

Komendą o najbardziej skomplikowanej obsłudze jest komenda Konwersja. Dokonuje ona konwersji pakietów na format podany jako argument. Jeśli nie zostaną podane dalsze argumenty, dotyczyć będzie ona wszystkich pakietów. Jako dalsze argumenty można jednak podać pola identyfikacyjne nagłówka pakietów, których ma dotyczyć konwersja. Przykładowo, komenda:

EtykietaA:Konwersja:MPEG:PID:110

nakazuje konwersję pakietów o polu PID równym 110 z jednostek transmisyjnych o etykiecie "EtykietaA" na format MPEG.

Samej konwersji dokonuje odpowiednia funkcja. Przed konwersją procedura obsługi reguł odczytuje format pakietu, który ma być poddany konwersji, a następnie sprawdza czy istnieje funkcja obsługująca konwersję z określonego jednego formatu na określony drugi format. Jeśli nie, pakiet zostaje odrzucony. Jeśli tak, procedura sprawdza, czy po konwersji mają zostać wykonane dodatkowe operacje na pakiecie, przykładowo przypisanie wartości odpowiednim polom nagłówka pakietu poprzez określenie nowej wartości PID. Jeśli tak, sprawdza się czy takie komendy są ustawione. Jeśli nie, pakiet zostaje odrzucony. Jeśli tak zostaje wykonana konwersja, a następnie komendy określone przez wymagane reguły. Reguły dla określonego węzła można przyporządkować również do określonego wejścia lub wyjścia z tego węzła. Ma to duże znaczenie zwłaszcza w węzłach, które mają więcej niż jedno wejście lub wyjście. Przykładem jest multiplekser. Dla multipleksera reguły można przyporządkować osobno dla każdego wejścia, co pozwala na przykład na odrzucenie określonych jednostek transmisyjnych. Zróznicowanie reguł w zależności od wejść pozwala na zaoszczędzenie mocy

obliczeniowej, bowiem reguły będą sprawdzane tylko dla tego wejścia, którego dotyczą. Dla multipleksera reguły można przyporządkować także do wyjścia. Wówczas będą one dotyczyły wszystkich danych, które zostały zmultipleksowane. Istnieją dwa wyjątki. Dla węzłów wejściowych reguły można przypisać tylko na ich wyjściu, gdyż na wejściu nie zostały jeszcze zdefiniowane jednostki transmisyjne. Podobnie dla węzłów wyjściowych reguły można przypisać tylko na ich wejściu, gdyż na wyjściu nie ma już jednostek transmisyjnych.

Ogólny algorytm działania każdego z węzłów jest przedstawiony na fig. 6 rysunku.

Pierwszym krokiem dla węzła jest odczytanie danych wejściowych 301. Następnie sprawdza się, czy są zdefiniowane reguły ogólne 302. Sprawdzenie reguł ogólnych wykonuje się na danych wejściowych, aby w przypadku, w którym reguły te dotyczą na przykład pominięcia pewnych jednostek, nie były one niepotrzebnie przetwarzane przez inne reguły lub przez funkcje danego węzła. Następnie uruchamia się algorytm obsługi reguł 303, przekazując do niego listę reguł dotyczących danej jednostki, przedstawiony na fig. 7. Z kolei sprawdza się, czy są zdefiniowane reguły dla wejścia, z którego dana jednostka transmisyjna została odczytana 304. Jeśli tak, wykonuje się algorytm obsługi danych reguł 305 przekazując do niego listę reguł dotyczących danej jednostki. Następnie wykonuje się funkcje danego węzła 306, takie jak przetwarzanie danych, multipleksowanie, itp. Dalej sprawdza się czy dla wyjścia, na które jest kierowana jednostka transmisyjna, zdefiniowane są reguły 307. Jeśli tak, uruchamia się algorytm obsługi tych reguł 308 przekazując do niego listę reguł dotyczących danej jednostki. Ostatnim krokiem jest wysłanie jednostki transmisyjnej 309. Jest oczywiste, że jak wcześniej wspomniano, dla węzłów wejściowych nie wykonywane będą kroki 302-305, a dla węzłów wyjściowych nie będą wykonywane kroki 307-308, gdyż nie byłoby

dla nich zdefiniowanych jednostek transmisyjnych.

Fig. 7 rysunku przedstawia algorytm obsługi reguł. Rozpoczyna on od pierwszej reguły przewidzianej dla danej jednostki 401. Odczytuje tą regułę 402, a następnie wykonuje algorytm jej obsługi. Jeśli w regule jest zdefiniowana komenda *Konwersja*, jest uruchamiany algorytm z fig. 9, jeśli inna komenda jest uruchamiany algorytm zilustrowany na fig. 8. Następnie procedura sprawdza, czy w wyniku działania reguły, jednostka została podzielona na kilka mniejszych jednostek 404 i czy aktualnie wykonywana reguła nie dotyczy konwersji. Jeśli tak, reguła wykonywana jest na kolejnych jednostkach 405. Następnie procedura sprawdza, czy dla tej jednostki (lub jednostek, jeśli została ona podzielona) są określone dalsze reguły 406. Jeśli tak, zostają one wykonane 407. Jeśli nie, obsługa reguł dla danej jednostki jest zakończona 408.

Fig. 8 przedstawia algorytm obsługi reguł oprócz reguły z komendą *Konwersja*, której algorytm obsługi został opisany na fig. 9. Początkowo odczytuje się regułę 421 oraz informacje o jednostce transmisyjnej 422. Następnie sprawdza się, czy typ jednostki pozwala na wykonanie operacji określonej przez regułę 423 (na przykład, gdy reguła dotyczy zmiany danych identyfikacyjnych sprawdza się czy w pakiecie są dostępne takie dane identyfikacyjne). Jeśli tak, operacja określona przez komendę reguły zostaje wykonana 424 (zmiana danych identyfikacyjnych pakietu, usunięcie pakietu itp.). Jest to koniec operacji na danej jednostce.

Fig. 9 przedstawia sposób konwersji pakietów zawartych w jednostkach transmisyjnych. Procedura tu opisana wywoływana jest komendą *Konwersja*.

W pierwszym kroku procedura odczytuje format pakietu wejściowego 451. Następnie sprawdza, czy istnieje algorytm konwertujący pakiet w formacie wejścio-

wym do formatu wyjściowego określonego dla danego węzła 452. Jeśli nie, pakiet zostaje odrzucony 455. Jeśli tak, procedura sprawdza, czy dany algorytm wymaga obecności dalszych reguł i jeśli tak, to czy takie reguły są zdefiniowane 453 (przykładowo, wymagana może być reguła przypisująca określoną wartość do określonego pola w nagłówku pakietu). Jeśli nie, jednostka zostaje odrzucona. Jeśli tak, uruchamia się algorytm konwersji 454. Działanie algorytmu konwersji uzależnione jest od sposobu konwersji i nie jest przedmiotem tego opisu.

Konwersja może polegać na zmianie zawartości pakietu zawartego w jednostce transmisyjnej, uzupełnieniu pakietu do odpowiedniej długości poprzez dodanie zerowych bitów, może też polegać na podziale pakietu na mniejsze pakiety. W przypadku podziału, nagłówki jednostki transmisyjnej zostaje przypisany każdemu z nowych pakietów, według algorytmu z fig. 4 rysunku.

Za wygenerowanie strumienia danych w odpowiednim formacie odpowiedzialne są węzły wyjściowe. Odbywa się to w kroku 306 algorytmu z fig. 6, gdy zostaną już wykonane ewentualne komendy reguł ogólnych i wejściowych dla danego wejścia. Wykonanie funkcji węzłów wyjściowych odbywa się zgodnie z procedurą przedstawioną na fig. 10 rysunku. Jednostka transmisyjna zostaje odczytana 501.

Następnie zostaje z niej wydobyty sam pakiet, a pola określające etykietę, typ pakietu i rozmiar jednostki transmisyjnej zostają odrzucone 502. Kolejnym krokiem jest wykonanie dalszych operacji na pakiecie, zdefiniowanych dla danego węzła wyjściowego, przykładowo konwersja pakietu na inny format i/lub temu podobne. Gdy operacje te zakończą się pakiet jest gotowy do wysłania 504, a procedura przechodzi do kroku 309 z fig. 6, czyli wysyła pakiet.

RZECZNIK PATENTOWY /
[Signature]
mgr inż. Andrzej Matuszowski

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych w oparciu o filtrowanie i wykonywanie operacji na przepływających przez sieć pakietach według uprzednio ustalonych reguł przetwarzania pakietów, przykładowo na podstawie ich adresu źródła, przeznaczenia czy typu pakietu, tak dla pakietów przychodzących jak i wychodzących z poszczególnych węzłów systemu, podczas którego dokonuje się opakowania (enkapsulacji) pakietów w dodatkowe pola, tak by na wyjściu systemu uzyskać ciąg pakietów, **znamienny tym**, że do układu przetwarzania danych składającego się z sieci węzłów w postaci węzłów wejściowych (WE1 - WEn), wyjściowych (WY1 - WYn) oraz węzłów pośrednich takich jak węzły przetwarzające dane (PROC1 - PROCn) lub multipleksery (MUX1 - MUXo), gdzie węzły te są połączone w dowolnie określoną strukturę, dostarcza się sygnały do węzłów wejściowych (WE1 - WEn), a z pakietów danych pobieranych z tych węzłów (WE1 - WEn) tworzy się jednostki transmisyjne, przy tym każdemu z węzłów (WE1 - WEn) przypisuje się reguły (R) wejściowe i wyjściowe oraz definiuje się reguły ogólne, a po pojawieniu się pakietu na wejściu węzłów (WE1 - WEn, PROC1 - PROCn, MUX1 - MUXo) sprawdza się czy reguły ogólne dotyczą tej jednostki i w przypadku pozytywnego wyniku tego sprawdzenia wykonuje się komendy określone przez te reguły, a następnie sprawdza się czy reguły wejściowe danego węzła dotyczą tej jednostki, po czym w przypadku pozytywnej odpo-

wiedzi wykonuje się komendy określone przez te reguły, z kolei wykonuje się funkcje węzłów (WE1 - WE_n, PROC1 - PROC_n, MUX1 - MUX_o) i jednocześnie sprawdza się czy reguły wyjściowe dotyczą tej jednostki, po czym na węzłach wyjściowych (WY1 - WY_n) wydobywa się z jednostek transmisyjnych pakiety, przy czym jednostkę transmisyjną tworzy się poprzez dodanie do pakietu pól w postaci etykiety, typu pakietu i/lub rozmiaru, z tym, że w przypadku, w którym reguła jest regułą konwersji sprawdza się czy dany algorytm konwersji wymaga obecności dalszych reguł, po czym w przypadku pozytywnego wyniku tego sprawdzenia i przy jednoczesnym braku zdefiniowania tych reguł odrzuca się ten pakiet, natomiast pakiety, których dotyczy dana reguła definiuje się poprzez podanie ich etykiety, typu, rozmiaru, albo temu podobnych parametrów.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w węzłach wejściowych (WE1 - WE_n) jednostkom transmisyjnym przyporządkowuje się etykiety, które identyfikują węzeł wejściowy (WE1 - WE_n), z którego pochodzi dana jednostka.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę nadania etykiety jednostce transmisyjnej.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że określa się komendę filtrowania jednostek transmisyjnych, polegającego na tym, że zastępuje się pakiety w określonych jednostkach pustymi pakietami.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę filtrowania zakresu jednostek transmisyjnych, które realizuje poprzez zastąpienie pakietów w jednostkach z określonego zakresu pustymi pakietami.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę zamiany pól identyfikacyjnych pakietów w jednostkach, którą realizuje się poprzez zmianę wartości określonych pól identyfikacyjnych na inną.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę zatrzymania jednostek transmisyjnych, którą realizuje się poprzez przesyłanie jedynie określonych jednostek identyfikacyjnych, a w pozostałych jednostkach transmisyjnych zamienia się zawarte w nich pakiety na puste pakiety.
8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę zatrzymania zakresu jednostek transmisyjnych, którą realizuje się poprzez przesyłanie jedynie określonego zakresu jednostek identyfikacyjnych, a w pozostałych jednostkach transmisyjnych zamienia się zawarte w nich pakiety na puste pakiety.
9. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę pominięcia jednostek transmisyjnych, którą realizuje się poprzez przesyłanie jedynie określonych jednostek transmisyjnych, a w przypadku pozostałych jednostek usuwa się je ze strumienia.
10. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę pominięcia zakresu jednostek transmisyjnych, którą realizuje się poprzez przesyłanie jedynie określonego zakresu jednostek transmisyjnych, a w przypadku pozostałych jednostek usuwa się je ze strumienia.
11. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę przypisania, którą realizuje się poprzez przypisanie określonej wartości do określonego pola identyfikacyjnego pakietu we wszystkich pakietach których dotyczy ta reguła i które posiadają to pole.
12. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reguły określają komendę konwersji, którą realizuje się poprzez konwersję pakietów w jednostkach transmisyjnych z określonego jednego formatu na określony inny format.
13. Układ kontroli przepływu danych w systemie z pakietową transmisją danych z wykorzystaniem sposobu kontroli przepływu danych w systemie z pakietową

transmisją danych, **znamienny tym**, że zawiera co najmniej dwa węzły wejściowe (WE1 - WE_n) przetwarzające otrzymane dane i formujące z nich jednostki transmisyjne oraz wstępnie konwertujące sygnały pakietów wejściowych z jednego formatu na inny, co jest realizowane na podstawie reguł wyjściowych określonych dla węzłów wejściowych (WE1 - WE_n), przy czym wyjścia węzłów wejściowych (WE1 - WE_n) są połączone z pozostałymi węzłami systemu, którymi są co najmniej jeden multiplekser (MUX1 - MUX_o) i/lub co najmniej jeden węzeł przetwarzający dane (PROC1 - PROC_n) oraz co najmniej jeden węzeł wyjściowy (WY1 - WY_n), które to węzły systemu wykonują operacje na jednostkach transmisyjnych przez nie przepływających na podstawie reguł ogólnych, wejściowych i wyjściowych (Rwe1 - Rwe_n, Rmux1 - Rmux_o, Rproc1 - Rproc_n, Rwy1 - Rwy_n) określonych dla węzłów według opisanego wcześniej sposobu kontroli przepływu danych, przy tym wyjścia multiplekserów (MUX1 - MUX_m) oraz węzłów przetwarzających dane (PROC1 - PROC_m) są połączone z innymi multiplekserami (MUX_n, MUX_o) lub węzłami przetwarzającymi dane (PROC_n), lub też z węzłami wyjściowymi (WY1 - WY_n) będącymi końcowymi węzłami w systemie, w których jednostki transmisyjne są konwertowane do postaci zawartych w nich pakietów.

RZECZNIK PATENTOWY

mgr inż. Andrzej Masłowski

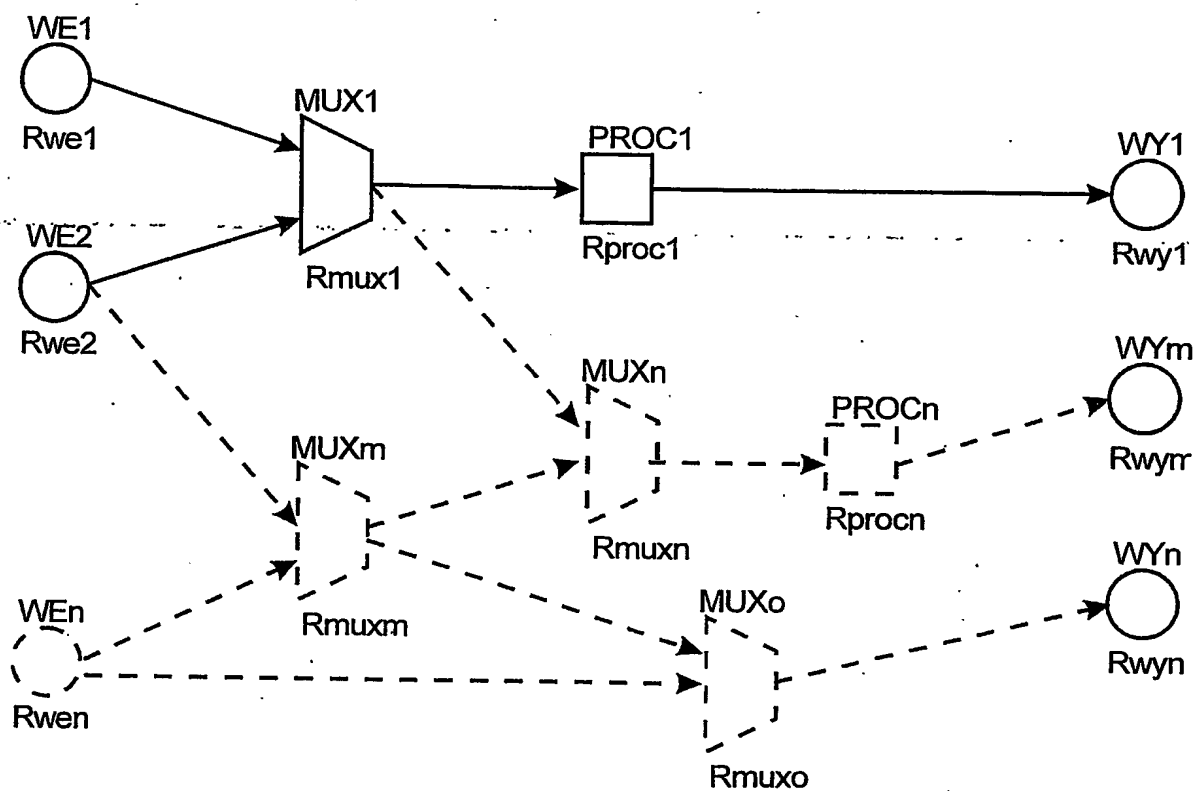


Fig. 1

RZECZNIK PATENTOWY
mgr inż. Andrzej Maślowski

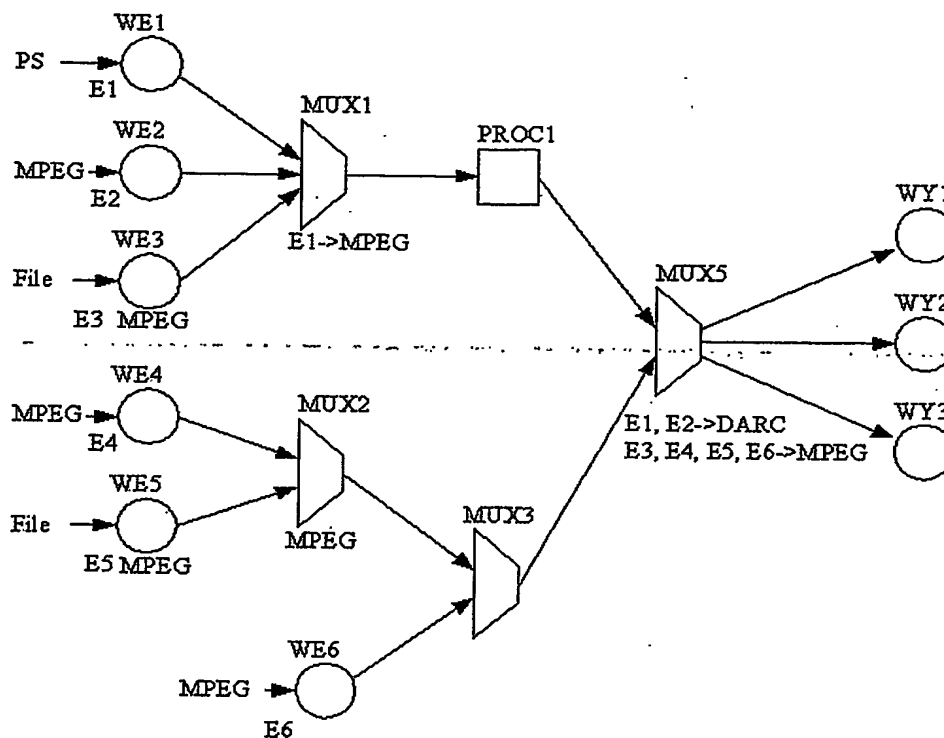
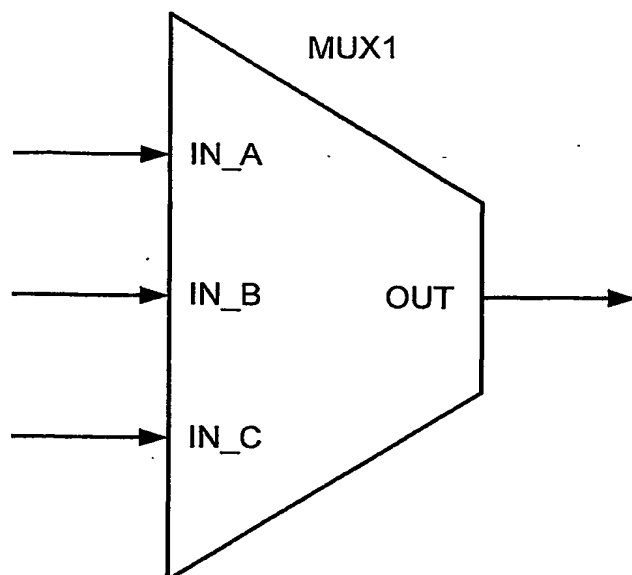


Fig. 2

RZECZNIK PATENTOWY

mgr inż. Andrzej Masłowski

**LISTA REGUŁ:****REGUŁY OGÓLNE:**

E1:Pomiń:PID:111,112

E2:Pomiń:PID:101,102

/.../

MUX1:IN_A

E1:Zamiana:PID:21,121

100:Pomiń

MUX1:OUT

MPEG:Zatrzymaj:PID:134

E1:Konwersja:MPEG:PID:110:

E1:Przypisz:PID:120

/.../

Fig. 3

RZECZNIK PATENTOWY

mgr inż. Andrzej Masłowski

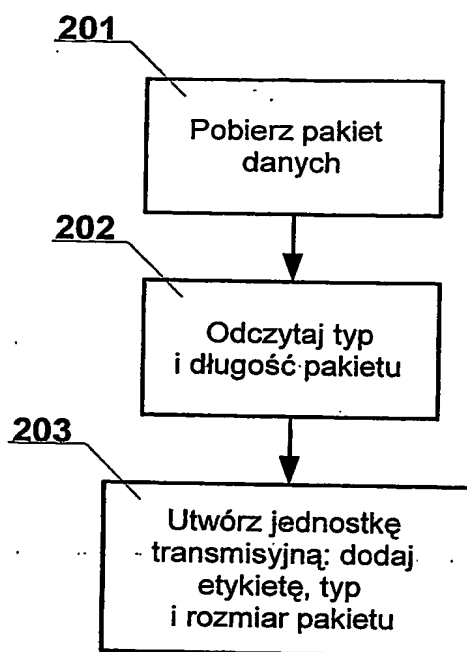


Fig. 4

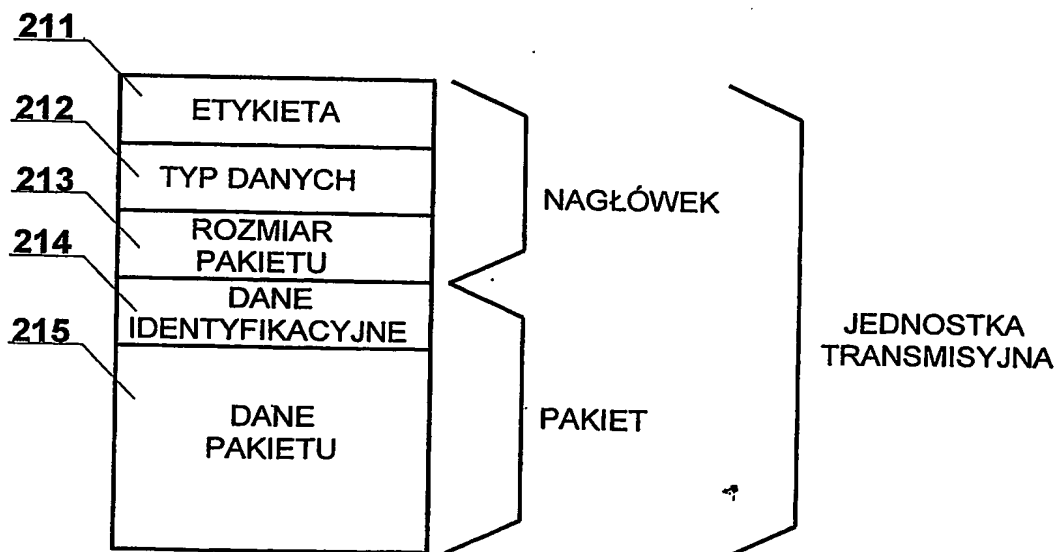


Fig. 5

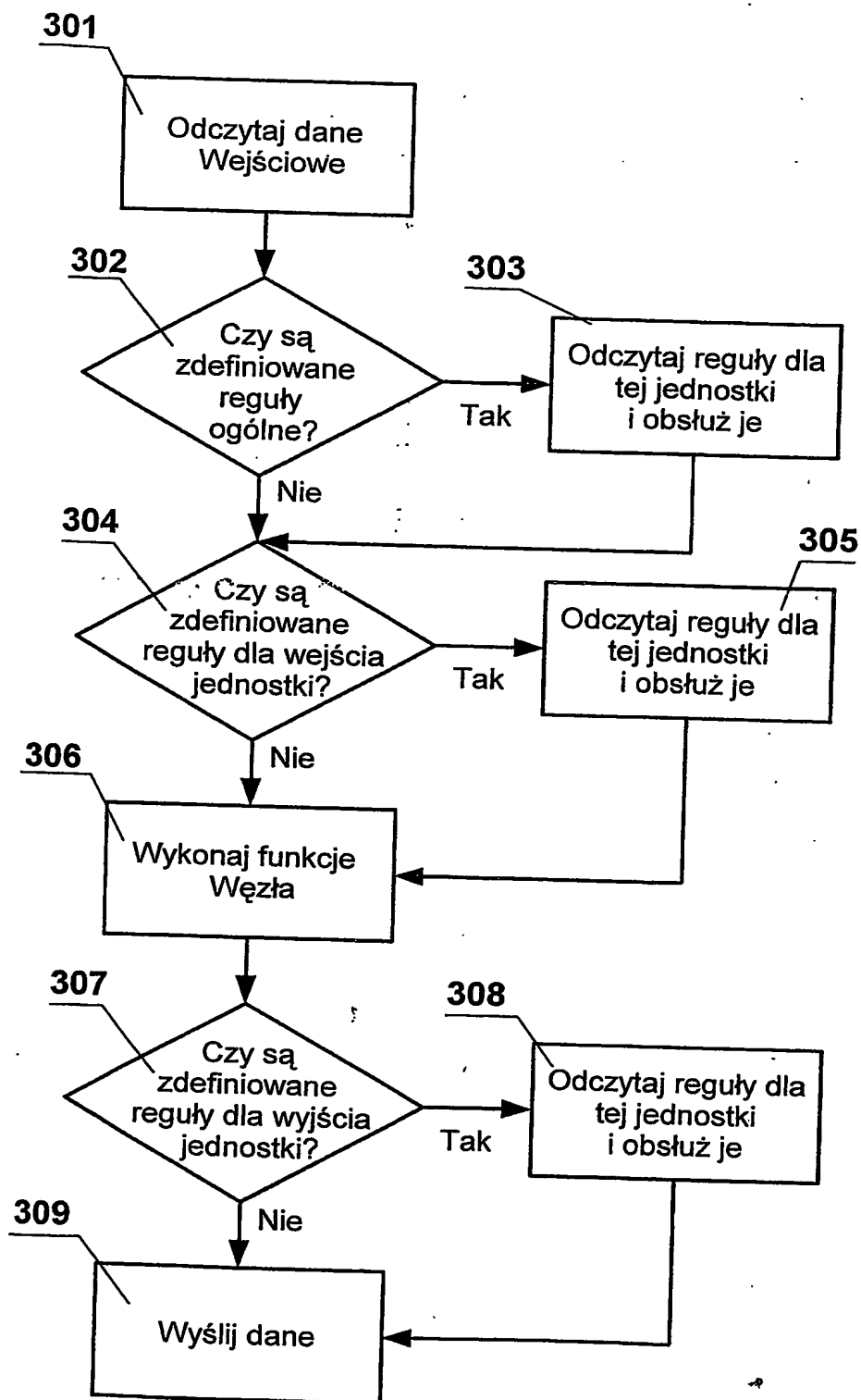


Fig. 6

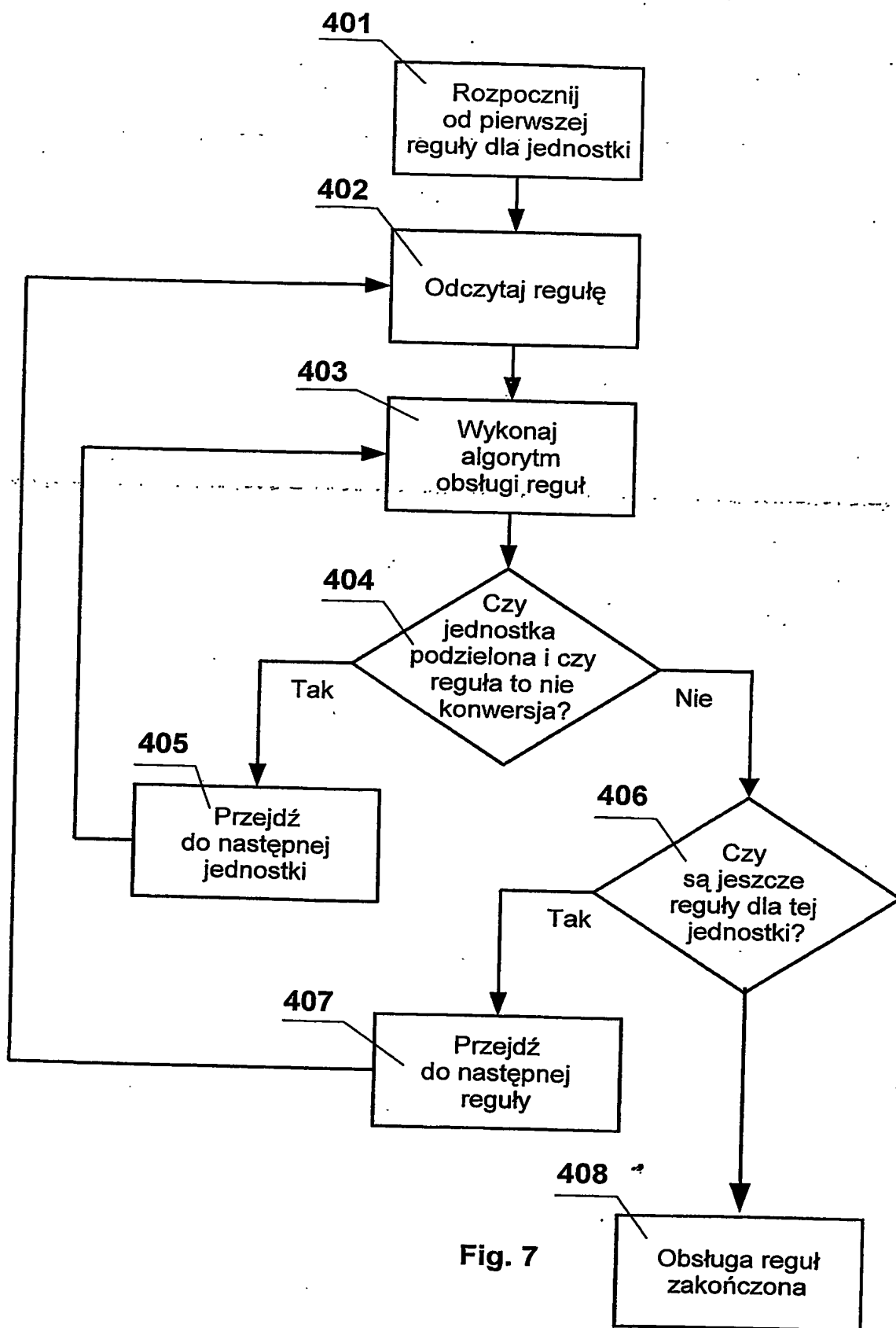


Fig. 7

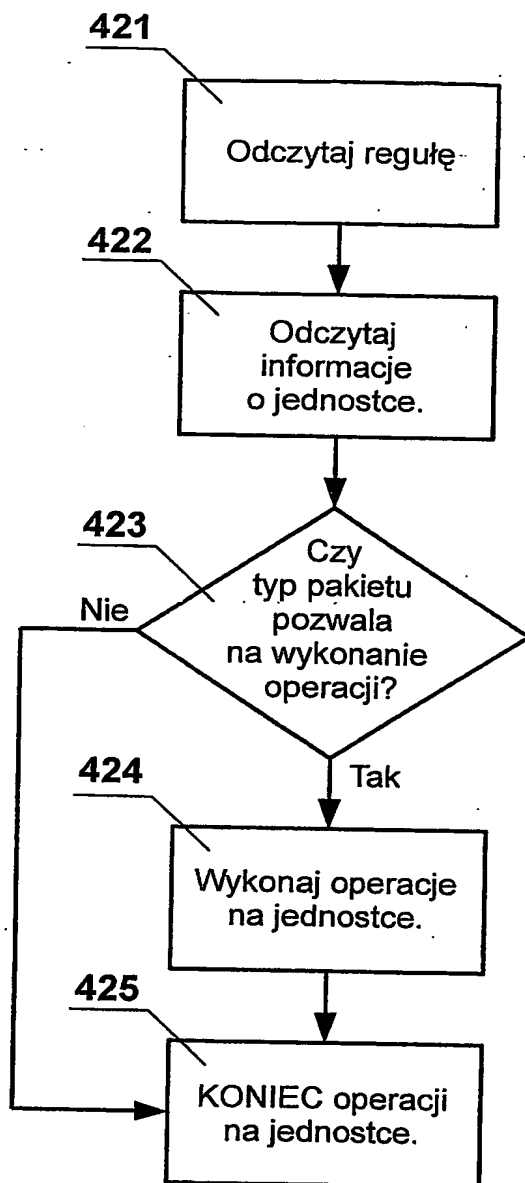


Fig. 8

RZECZNIK PATENTOWY
mgr inż. Andrzej Maślowski

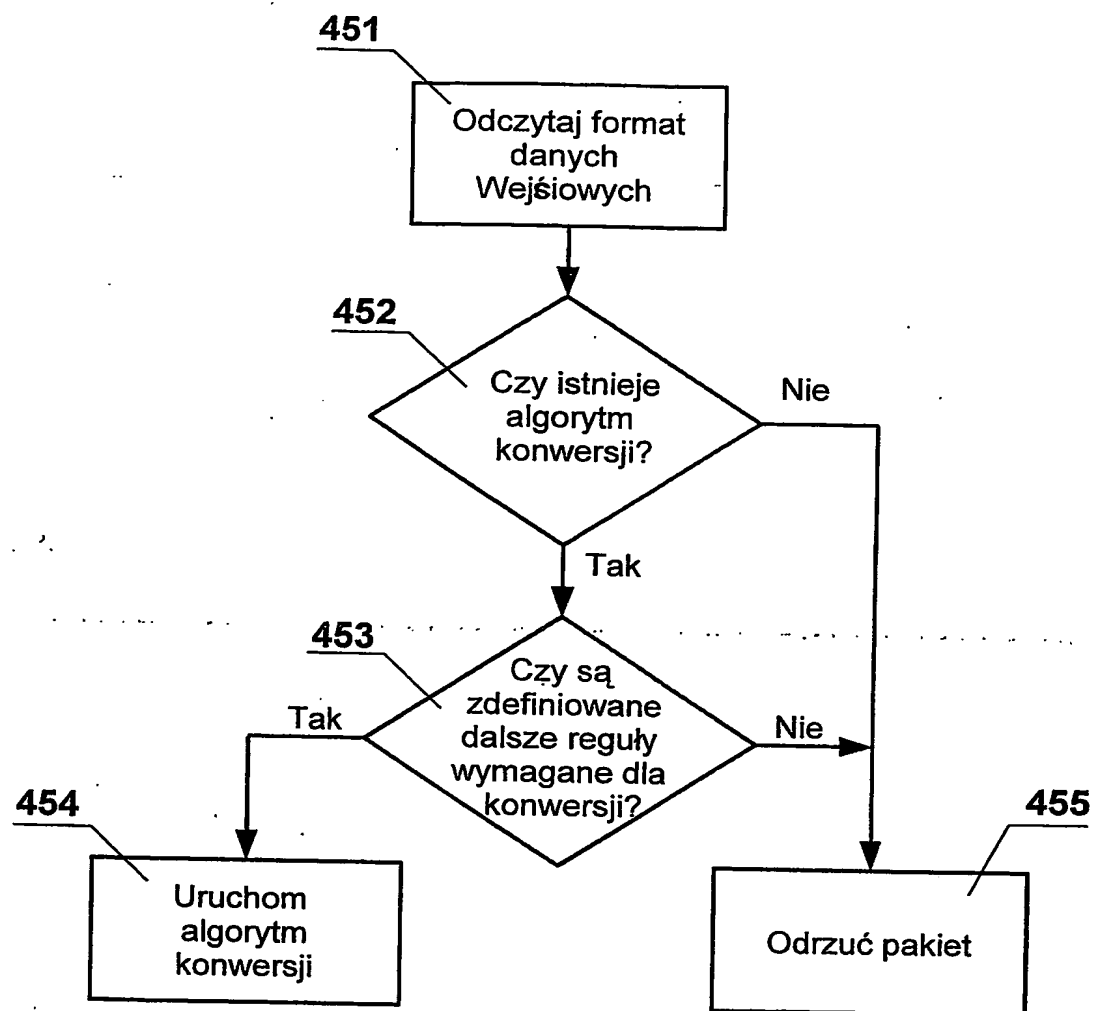


Fig. 9

RZECZNIK PATENTOWY
mgr inż. Andrzej Masłowski

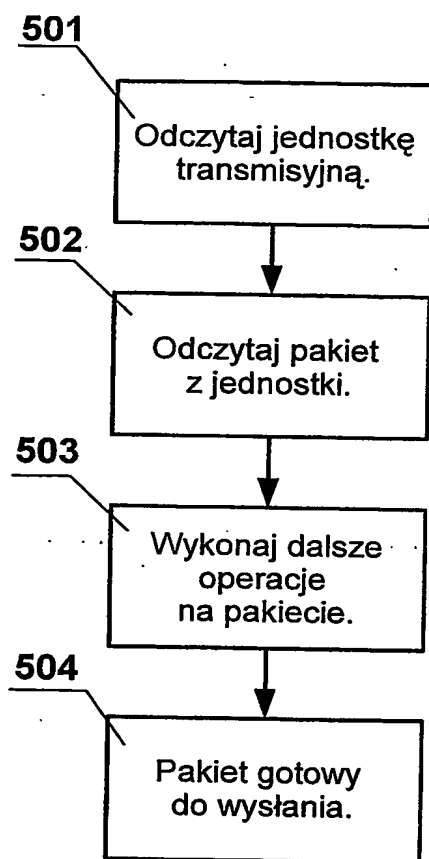


Fig. 10

RZECZNIK PATENTOWY
mgr inż. Andrzej Masłowski

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/PL03/000083

International filing date: 25 August 2003 (25.08.2003)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: PL
Number: P-355743
Filing date: 28 August 2002 (28.08.2002)

Date of receipt at the International Bureau: 04 July 2005 (04.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.